ChinaXiv合作期刊

干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

doi:10.12118/j.issn.1000-6060.2019.02.17

西北中小城市建设用地增长的特征、动因及其分类引导①

冯　斌[1,2]，　陈晓键[1]

（1　西安建筑科技大学建筑学院,陕西　西安　710055； 2　西北师范大学地理与环境科学学院,甘肃　兰州　730070）

摘　要:从我国西北地理分区层面研究中小城市用地增长特征和动力机制是新时期城市高质量管控的突破口,也是促进这一区域形成协调发展新格局的关键点。通过解译近15 a来西北中小城市遥感影像和大比例尺辅助数据,首先运用年均增长速率、质心迁移速率、拓扑关系和分形维数方法,分别测算建设用地增长的速率、方向性、方式和边界形态特征,以认识其增长的时间离散、空间差异及聚集程度。据此提出不同特征城市增长的动因:重点产业或主体功能的植入促使城市中高速外延型增长,城市边缘区土地权属干扰导致低速率弱方向+外延型非规整增生,新城缓慢而有序的建设促使城市低速率外延规整化增长,城市片区之间用地的填补式开发促使低速率弱方向填充型增长。在此基础上,提出不同增长动因城市的分类引导策略,为今后城市用地规划管控决策提供建议。

关 键 词: 西北中小城市; 城市增长; 时空特征; 动因分析

文章编号: 1000-6060(2019)02-0376-09(0376~0384)

在中国共产党的十九大报告中,提出我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。在推进西部大开发形成新格局的要求下,西北地区需要建立更加有效的区域协调发展机制。控制大城市蔓延式扩展,优化中小城市空间增长进程,构建大、中、小城市协调发展的城镇新格局。

城市用地增长是指某一城市在研究期内的土地利用类型由非城市用地转变为城市用地的过程。其研究是对一定时期内用地增长量进行参数化特征评价的过程。国外学者探讨了城市增长的起源、内涵、模型、衡量方法等,提出了理性增长(SGO,1996)、精明增长(Smart Growth America,2000)、增长管理等理论基础,完善了西方城市蔓延和增长的研究深度[1-2]。自我国进入城镇化快速发展的阶段以来,城市空间增长等相关问题成为城乡规划、城市地理等行业研究的热点内容,主要围绕着城市理性增长、精明增长、增长管理、模拟模型、特征、形态、模式、城市增长边界等展开研究和实证探索。不仅有从全国层面探讨城市扩展的遥感监测、动态变化、研究进展、时空异质性等内容[3-7],而且有聚焦于不同类型的样本城市,开展结构形态、扩展模式、动力机制、动态模型等某一方面的研究[8-11],研究深度和广度逐渐得到推进。但从省域或跨省域层面开展多元增长特征的研究是相对较少的。

从我国西北地理分区层面出发,这一分区内中小城市数量较多(占所有城市数目约94%),且增长特征差异较大,这些城市的增长态势决定着区域协调发展格局的形成。21世纪以来,西北地区中小城市的建设用地在“十五”、“十一五”、“十二五”规划期间增量分别约为307 km^2、520 km^2、762 km^2,年均增长速率分别为5.24%、7.02%和7.62%,整体增长速率处于逐年攀升态势①。在如此的增速下,城市用地增长进程表现出不同的特征,需要综合多元

①　**收稿日期**: 2018-08-17； **修订日期**: 2018-11-26
基金项目: 国家自然科学项目基金项目(51378420)
作者简介: 冯斌(1985-),男,甘肃陇南人,西安建筑科技大学建筑学院博士研究生,西北师范大学地理与环境科学学院讲师,主要研究方向为城乡规划. E-mail:caseworker@126.com
通讯作者:陈晓键(1967-),女,陕西扶风人,西安建筑科技大学建筑学院教授,博士生导师,主要研究方向为城市与区域规划. E-mail:353059872@qq.com

①　西北地区中小城市在“十五”、“十一五”、“十二五”期间建设用地的增量数据由该研究统计得出。

chinaXiv:201903.00153v1

ChinaXiv合作期刊

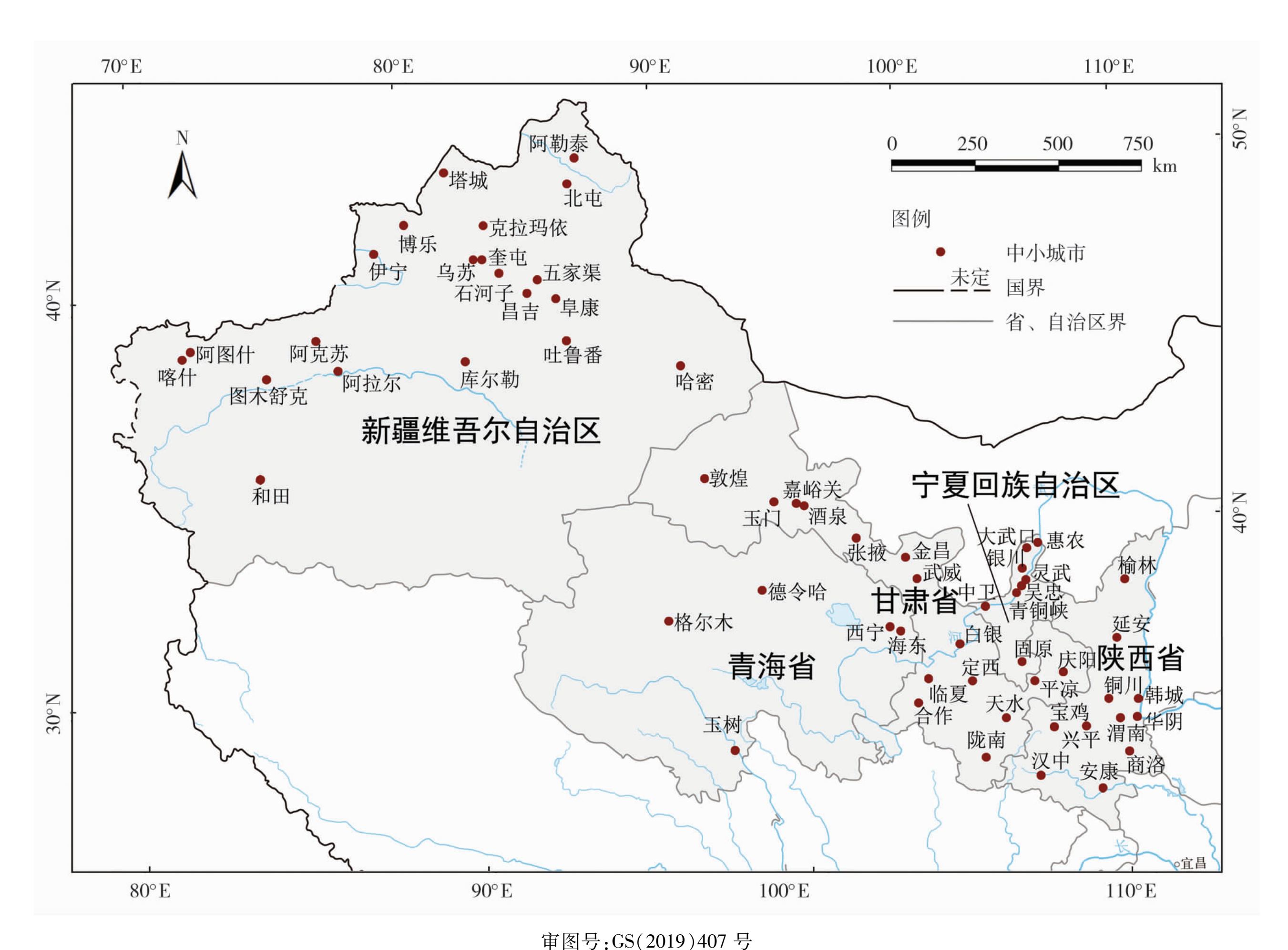
chinaXiv:201903.00153v1

增长特征开展多层面的检视。以此为研究出发点,以人口迁往大城市或特大城市背景下的中小城市为研究对象,探讨其用地增长速度、方向性、方式和边界形态的四维时空差异,以此综合分析增长的运动轨迹和过程特征,并提出不同特征城市增长的动力机制和未来建设引导,这一研究过程对促进西北中小城市高质量增长,协同大城市实现区域协调发展显得尤为必要。

1　研究方法与数据来源

1.1　空间范围

西北地区按行政区划包括陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区等,土地约占我国陆地面积的32.26%。2015年城镇常住人口约占全国的6.42%,生产总值约占全国的5.85%。在如此广袤的土地上,城市的增长受制于资源环境、生态约束、政策调控等,不同约束条件下表现出不一样的增长特征。按照国务院印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》,城区常住人口50万以下的城市为小城市,50万以上100万以下的城市为中等城市。经统计西北地区现共有中小城市63座,包括地级市27座和县级市36座①。特别需要说明的,新疆维吾尔自治区的霍尔果斯市、阿拉山口市、铁门关市、双河市设市时间较晚,研究时段内增长过程不完全属于中小城市范畴,咸阳市已纳入西咸一体化,均不纳入研究计划。宝鸡市近几年城区人口已超过100×10^4人,但在研究时段内基本属于中等城市,所以纳入研究范围。另外,石嘴山市的大武口区和惠农区相对空间距离较远且用地规模均较大,这里按两个城区考虑,其他含有两个或两个以上城区的城市以主城区研究为主。综上本次研究的城区数目为



审图号:GS(2019)407号

图1　西北中小城市区位图

Fig.1　Urban location of small and medium cities in northwest China

① 2015年西安市、兰州市和乌鲁木齐市城区人口均大于100×10^4人,不再纳入研究计划

ChinaXiv合作期刊

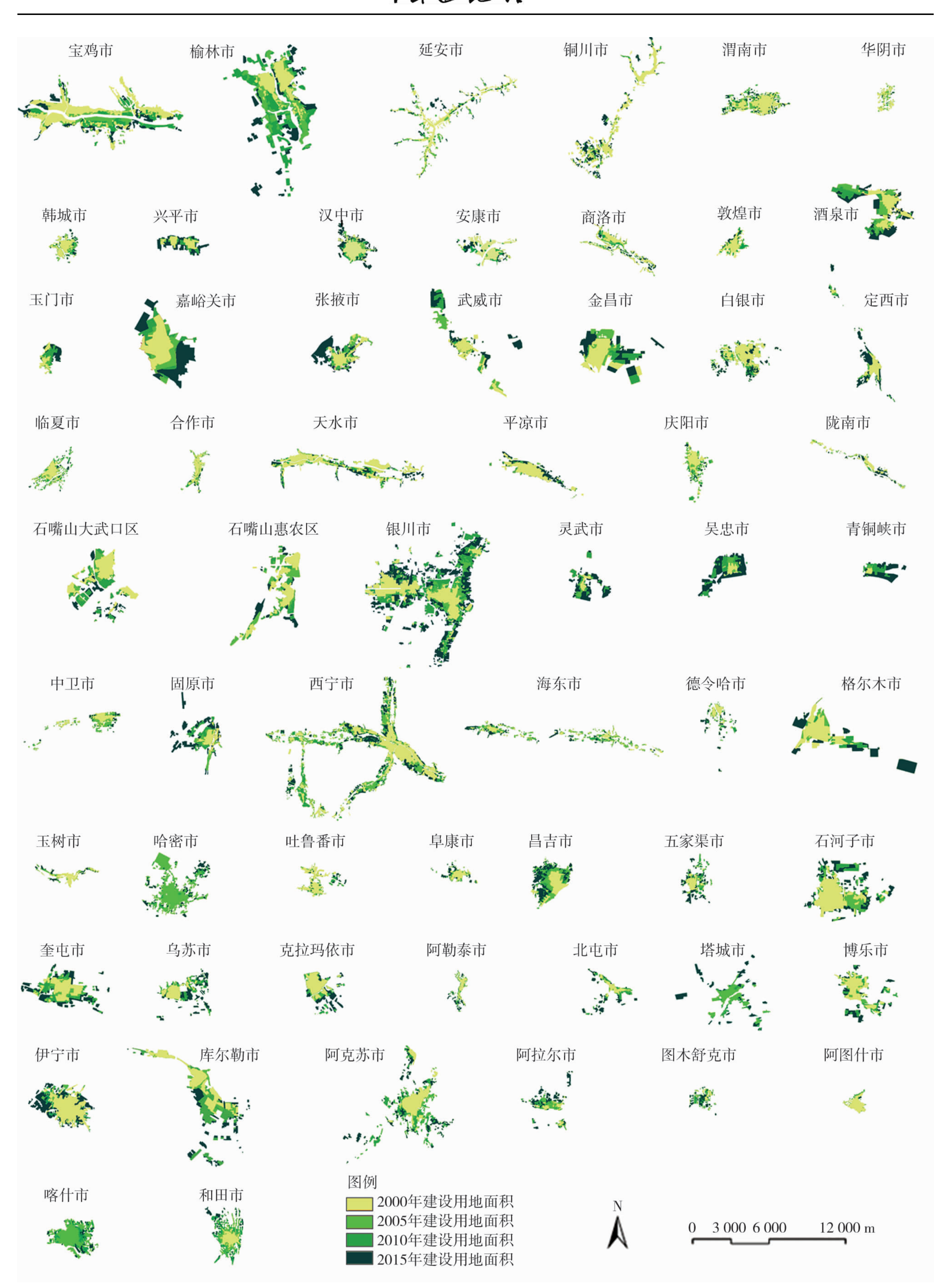


图 2　近 15 a 西北中小城市建设用地增长历程

Fig. 2　Growth course of construction land in small and medium-sized cities in northwest China almost 15 years

chinaXiv:201903.00153v1

ChinaXiv合作期刊

chinaXiv:201903.00153v1

60 座(图 1)。同时,确定各个城区的空间范围以现行城市总体规划确定的中心城区范围为准,包含城市建设用地,并涵盖大部分区域交通设施和区域公用设施用地,以此衡量各个城市的综合建设情况。

1.2　研究过程及增长的指标体系

数据统计工作工作是在 ArcGIS10.3 和数理统计 SPSS 平台下,通过数据预处理和提取,获得各城区不同时期建设用地的边界轮廓,通过统计分析测算各城区用地增长的时空特征。在此基础上,提出建设用地增长的动因和管控机制。

考虑到本次西北地区中小城市数据基础与研究目的,筛选出便于数据获取和测算的年均增长速率、质心迁移速率、拓扑关系方法、分形维数,并对方向性指标测算方法进行追加深化,以此更有效地分别表达这些城市增长的速度、方向性、方式和边界形态等特征。其一,用地增长速度测量因自变量的构成不同包括年均扩展强度、年均扩展速率[12]、城市用地扩展综合指数[13]等,其中年均增长速率所涉及的自变量均可在本次基础数据中提取;其二,用地增长方向判断有缓冲区分析法和方向扇区分析法[13]、质心测算和质心迁移速率[14]等,其中质心测算与质心迁移速率[15]便于用来研究多个城市,在其计算方法的基础上,笔者追加年均方向性指数。该指数主要是研究某一城区在一定时段内建设用地的平均增长方向性程度。年均方向性指数越大,建设用地越趋向于强方向性增长。其公式如下:

$$F = \frac{10\ 000 \times V_{ti+1-ti}}{U_a}$$

式中:$V_{ti+1-ti}$为在时间间隔为 $t_{ti+1} - t_{ti}$内的城市建设用地质心年迁移速率;U_a 为研究期初建设用地的面积,t 为研究时段长。其三,就城市用地增长方式,结合相关学者给出的不同分类,基本可以概括为填充型、外延型和跳跃型三种基本方式[16-22]。而用地增长方式的识别中,XU 等[7]提出的拓扑关系方法可以实现以上三种方式的划分;其四,边界形态指标的发展过程基本上是由简单到复杂,由抽象几何形态比较到具体边界规整程度研究,其中马荣华等[8]提出的分形维数较好地实现了具体边界形态的考量。结合赖联泓[9]、程兰等[10]和刘桂林等[11]研究的结果考虑到建设用地并非连片分布,对边界分形维数进行改进,以适应近 15 a 西北地区快速增长城市的边界形态评价。

1.3　数据选择、预处理与解译过程

研究中每座城市包括 2000、2005、2010 年和 2015 年四个时相数据,由此形成 2000—2005 年、2005—2010 年、2010—2015 年三个时段变化。数据主要来源于地理空间数据云的 Landsat 陆地卫星遥感影像数据,所选取的数据集主要包括 2000、2005 年和 2010 年 Landsat 4 ~ 5 TM 卫星数字产品、2015 年 Landsat 8 OLI_TRIS 卫星数字产品,以及城市 Google Earth 高分辨率历史影像、大部分城市用地的实地调研资料①以及大比例尺地形图、部分城市总体规划等。

在影像预处理中采用 RGB 合成实现图像增强处理,在建设用地人工目视解译中,以 Landsat 影像为基础底图,将城市 Google Earth 高分辨率历史影像或实地调研图纸通过多点标示性地物配准,同时使用大比例尺地形图和部分城市总体规划为辅助材料,以确保提取边界的准确性达到 80% 以上。由于个别城市个别时间点的原影像数据缺失或其大气校正难度较大,这里采用临近年份的数据预推得到,实现基础数据在时间分布上的完整性(图 2)。

2　建设用地增长的时空特征分析

2.1　增长特征指标的时间离散程度

对西北地区中小城市三个时段的增长速率、方向性指数、拓扑关系和边界分形维数分别测算标准差,获得各城市偏离平均数的距离,以反映城市之间增长特征的离散程度(图 3)。

在年均增长速率时间离散程度比较中,青铜峡、灵武、玉门、图木舒克、定西等城市相对较大,前三座城市因工业发展而扩建,后两座城市因新城行政、居住等功能规模化外溢而扩展,可以说明这些城市用地的增长动力存在明显的波动性,即在一定时段内受市场、产业、人口、政治等不同因素强有力地推动,但在相邻时段内却存在动力不足的问题,尚不具备较长时间稳定性增长的基础;在年均方向性指数比较中,宁夏平原区的青铜峡、吴忠和灵武,青海德令哈等城市相对较大,在一定时段内表现出强方向性

① 该研究完成了陕西省、甘肃省、宁夏回族自治区所有城市,青海省西宁、海东、德令哈和格尔木,新疆维吾尔自治区乌苏、石河子、奎屯等部分城市现阶段用地的现场调查

ChinaXiv合作期刊

chinaXiv:201903.00153v1

扩展，而在相邻时段却弱方向或失去方向蔓延，浮动性较大；在增长方式的比较中，宝鸡、定西、平凉、合作、临夏、白银、格尔木、德令哈、昌吉、北屯、石河子、博乐等城市的增长方式变化明显，大多在填充型和外延型之间交替，其原因主要是城市功能分区不够明晰，新增的建设项目类型趋于多样化，增长方式也呈现出多种混合模式；在边界形态的比较中，张掖、兴平、塔城、灵武、伊宁、阿拉尔、惠农等城市的边界形态变化较明显，表现出规整和复杂交替变化，整体规整化趋势不明显，城市形态尚未持续得到优化。由以上四项指标的时间离散程度总结，西北大多中小城市用地增长指标随时间的波动幅度是较为明显的，主要原因是增长动力随时间的浮动性较大，政策导向长期不协调或不稳定。

2.2 增长量及其速率层级的空间差异程度

将研究基期的用地规模由大到小排列（图4），可以看出研究基期规模相近城市的建设用地增长量存在明显差异。同时，研究基期规模较小的城市，其用地增长速率大多波动幅度较大。在此基础上，将西北中小城市划分为三个层次。第一层次的西宁、银川、宁夏石嘴山（含大武口和惠农）和嘉峪关建设用地的增长量明显高于西北其他中小城市，但增长速率基本趋于稳态，接近于平均值。特别是银川在15 a 间增加的建设用地是2000 年的两倍有余，增长规模位居西北中小城市首位，但增长速率稳定在10% 的区间内；第二层级包括陕西宝鸡和榆林、甘肃

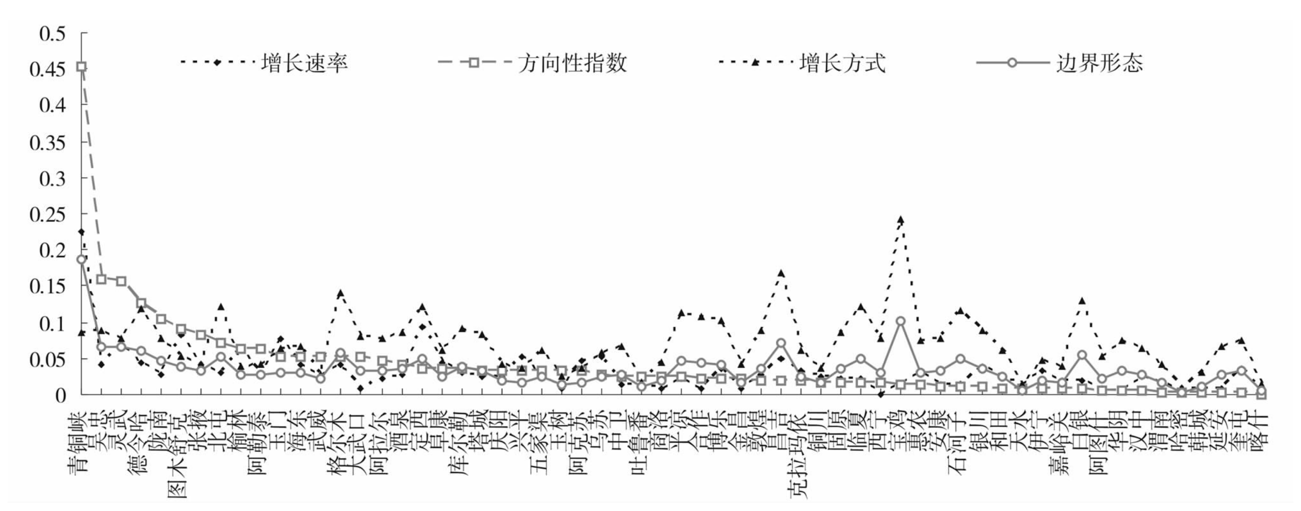


图3　各个城区建设用地增长指标的离散程度

Fig. 3　Dispersion degree of growth index of construction land in various urban

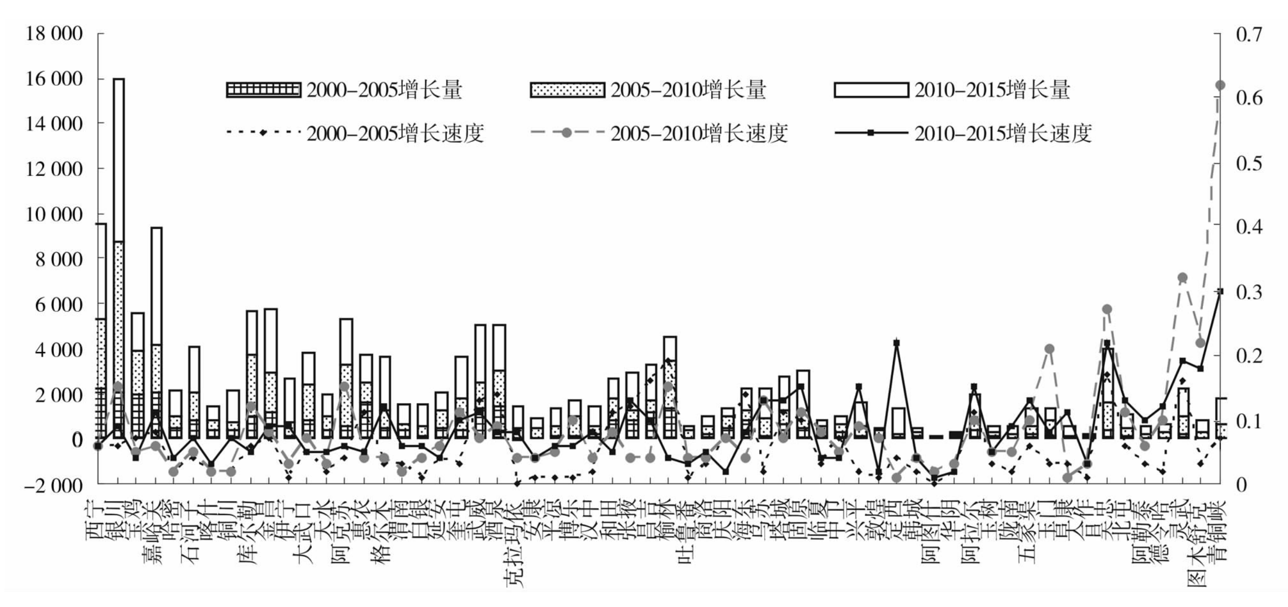


图4　各个城区建设用地增长量与速率的分布

Fig. 4　Distribution of increase and rate of construction land in various urban

ChinaXiv合作期刊

酒泉、金昌和武威、新疆库尔勒和阿克苏,每 5 a 年间平均增加的建设用地在 16.77 ~ 31.17 km^2 之间,在 15 a 间增加的建设用地均超过了 50 km^2,与研究基期用地规模相近的城市相比,表现出较强的土地扩张能力。且增长速率在个别时段有所提高,稳定区间扩大到 15% 以内;第三层级是其他中小城市,这些城市增长量相对较低,但其中一部分城市在个别研究时段内具有较高的增长速率,而这种高速率增长并没有获得长时间的维持,不存在较为明显稳定区间,包括定西、玉门、灵武、青铜峡、吴忠、图木舒克等。

2.3　建设用地总量的空间集聚程度

2015 年建设用地总量的空间分布呈现出明显的“组群 + 散点”分布模式。这些组群包括关中—天水经济区、宁夏沿黄城市带、兰州—白银城市群、天山北坡城市群、金昌—武威经济一体化区域、酒泉—嘉峪关经济一体化区域,这些组群中的宝鸡、铜川、天水、银川、石嘴山、西宁、石河子、奎屯、金昌、武威、酒泉、嘉峪关等城市空间分布相对集聚,已成为增长的主核。同时,陕西榆林、青海格尔木、新疆伊宁、阿克苏、库尔勒和喀什等城市依托产业、交通、边境口岸以及区位优势,已发展成为非集聚的多个散点状增长主体。从各省、自治区增长规模层级构成来看,陕西、宁夏和新疆均在省会城市外围形成新的增长主核,共同形成空间集聚增长的新格局。而甘肃和青海省会城市外围的其他城市用地总量普遍较小,且增长速度较为缓慢,表现出除省会城市之外的中等规模城市缺位,较小规模城市发展潜力不足的典型问题(图 5)。

3　不同增长特征的动因分析

不同增长特征的城市存在着不同的动力机制。正是这些存在明显差异的动力机制,塑造形成西北

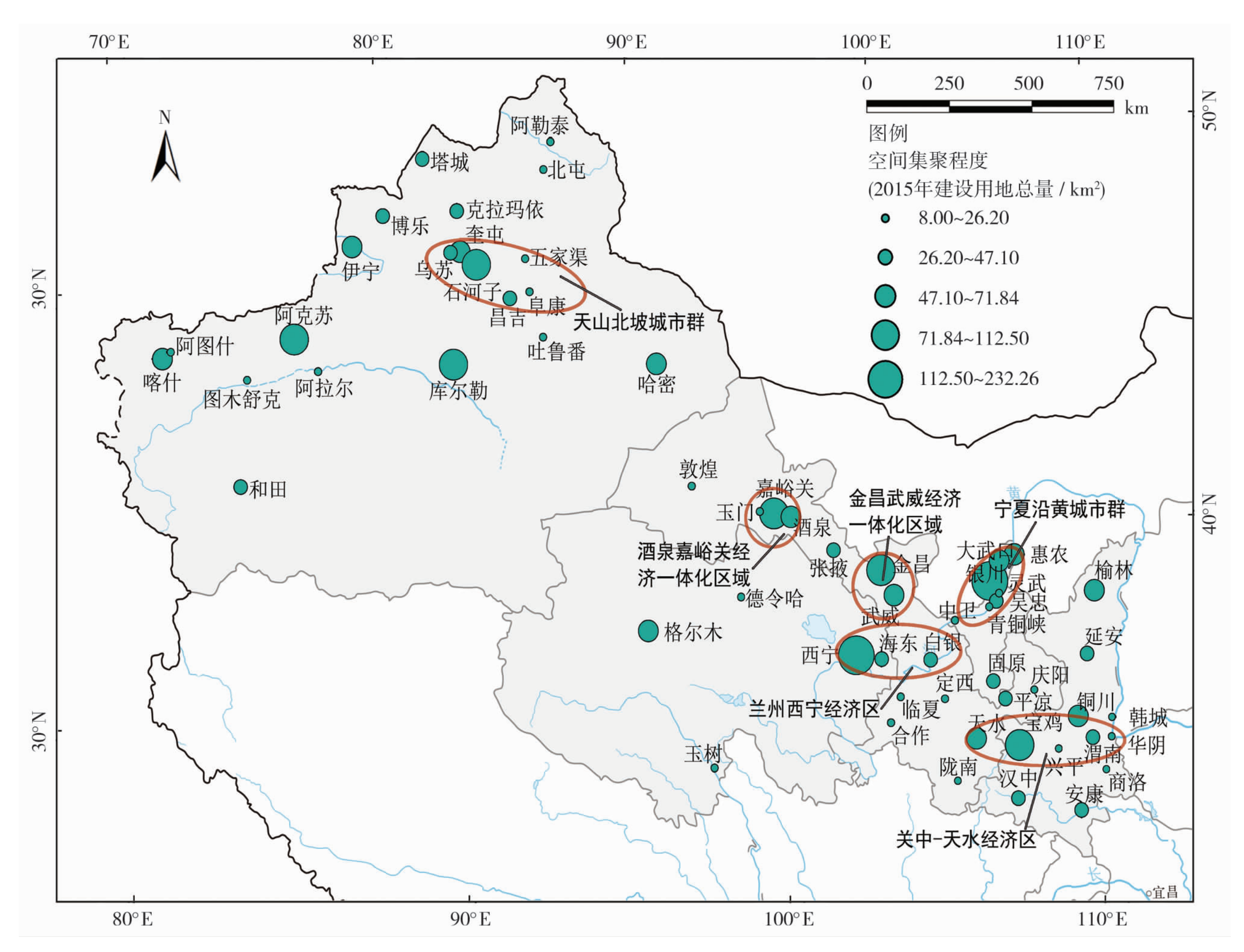


图 5　各个城区建设用地增长总量的集聚程度

Fig. 5　Agglomeration degree of the total increase of construction land in various urban

chinaXiv:201903.00153v1

ChinaXiv合作期刊

chinaXiv:201903.00153v1

中小城市用地增长的个性特征。

3.1 重点产业或主体功能的植入促使城市中高速外延型增长

宁夏沿黄部分城市和新疆口岸个别城市具有中高速率、外延型增长的特征。这些城市的增长动力类型主要包括两种：一种是重点产业依赖型。吴忠市、青铜峡市和灵武市是宁夏回族自治区重要的工业基地，以清真食品加工、铝业、电力、宁东能源化工等重大产业项目为主，一般而言这些重点产业及其配套项目建设用地规模较大，大多选址在银川市外围具有产业发展区位优势的城市，极大地推动着产业及其配套用地的开发；另一种为主体功能植入型。图木舒克市 2002 年设立以来，对外开放口岸、行政居住等公共服务功能的植入和提升加快了建设用地的增长，且具有方向性，城市功能得到大幅度提升和丰富。

3.2 城市边缘区土地权属干扰导致低速率弱方向的外延型非规整增生

大部分西北中小城市为低速率弱方向 + 外延式非规整增长，包括陕南地区的汉中、安康和商洛，甘肃黄河以东地区的定西、天水、平凉、临夏，河西走廊东部的武威和金昌，新疆边境的塔城、博乐、阿勒泰、北屯、阿克苏和阿拉尔及中部地区的五家渠、石河子、昌吉和库尔勒。这些城市增长速度缓慢，其发展方向并不明确或不断地在更换，导致新增的建设用地基本分散地分布在城市边缘区域，受土地权属边界轮廓影响，边界形态趋于不规整，但是仍然以外延的方式生长。

3.3 新城建设缓慢而有序促使城市低速率外延规整化增长

一部分城市为低速率外延式增长，其边界形态基本上为规整或较规整，包括延安、陇南、大武口、固原、和田、克拉玛依、乌苏、德令哈等。这些城市增长过程表现为脱离老城建设新城，城市新增建设用地大多分布在新城区，但新城区建设较为缓慢且规模较少，且这些新增的建设用地斑块基本上由多个规整的建设项目组成，表现出建设项目布局分散、土地利用不够集约、非建设用地与已建设用地相间分布的特点。

3.4 城市片区之间用地的填补式开发促使低速率弱方向填充型增长

还有一部分城市为低速率弱方向填充型增长，主要包括铜川、渭南、兴平、张掖、酒泉、嘉峪关、白银、庆阳、合作、西宁、银川、惠农、伊宁、阜康、哈密、阿图什、吐鲁番、奎屯。这类增长主要是填补研究初期城市内部的空白未建设区域，补缺复杂曲折的内凹型边界轮廓，使城市用地逐渐消除内孔现象，并使其逐渐趋于规整，或先经历非规整再到规整。同时，这些城市大多为规模相对较大的城市，在增长过程中逐渐填补了原先分散在多个片区之间的土地，逐渐形成基本连片的城市建设用地区域。

4 不同增长动因的分类引导

通过增长的动力分析，笔者认为不同增长类型的城市应当立足于自身的动力机制进行分类引导：其一，中高速增长的城市需要重要引擎推动。这些重点产业需具有良好的资源优势、开阔的市场前景和较强生命力，在一定时期或条件下可发展成为主导产业，或者新增的一些新型功能具有较强的区域甚至跨区域发展需求。这类城市应注重产业或新型功能的稳固，避免出现大幅度衰减；其二，低速率有方向的外延增长需要主题聚力共生。低速率增长的城市应当明确增长的主题功能，聚合城市增长潜力于城市指定的发展方向，内补外增。实现无重点产业或新型功能植入情况下，小规模建设项目主题性聚合共同生长，以此实现城市用地一定规模的规整化增补；其三，低速率城市的新城建设应有序性集约。充分考虑生态脆弱性、文化价值观、人口差异性等在城市增长中的作用，不以规模取胜，合理安排新城区建设时间安排和空间序列，实现城市各个片区土地综合性开发；其四，低速率城市的老城更新应内涵式增补。老城区内涵式修补应倾向于填充式更新，实现新旧融合，外围加强生态修补，实现城市与外围环境质量全面提升。

在城市自身增长动力机制分类引导的基础上，还需要考虑区位优势、发展潜力、政策趋向、战略考虑等因素，应注重不同规模城市增长的层级化管控，特别应适度鼓励建设用地总量较大城市周边的小城市实现空间增长，特别是邻近兰州的兰州新区、红古和白银，以及邻近西宁的海东，逐步培养形成兰州—西宁城市群的新一极增长主体，目标是形成以城市群为主体的西北地区城镇协调发展的新格局。

ChinaXiv合作期刊

5 结 语

城市用地增长质量的提升应回顾城市增长速度、方向性、增长方式和边界形态的时空特征。总结西北中小城区用地的增长研究,一方面各类城市用地的增长应与其自身发展的驱动力相关联,与制约因素相协调,不同增长特征的城市拥有着不同的增长动因,应当结合不同的动因有区别地开展分类引导,动态调整或稳固增长动力,及时回归到各自相对稳态的增长区间或模式。另一方面,优化区域城市等级规模结构,采取鼓励增长、严控外扩等分类引导举措,主动接受城市收缩。在此过程中,应全面运用遥感影像技术对城市用地规划建设进行跟踪式动态监督检测。

感谢西安建筑科技大学建筑学院硕士研究生郝海钊、王萌晓、王彤、李丹丹、田雨、谢庆龙在资料整理中所做的大量工作。

参考文献(References)

[1] 金晓云,冯科. 城市理性增长研究综述[J]. 城市问题,2008,151(2):84-89. [JIN Xiaoyun,FENG Ke. A review on urban rational growth research[J]. Urban Problems,2008,151(2):84-89.]

[2] 孙萍,唐莹,罗伯特·梅森. 国外城市蔓延研究综述[J]. 城市问题,2011,193(8):87-92. [SUN Ping,TANG Ying,MEISEN L. Summarization on foreign urban sprawl studies[J]. Urban Problems,2011,193(8):87-92.]

[3] 楚玉山,刘纪远. 西藏自治区土地利用[M]. 北京:科学出版社,1992. [CHU Yushan,LIU Jiyuan. Land use in Tibet Autonomous Region[M]. Beijing:Science Press,1992.]

[4] 韩晨. 基于地学信息图谱的西安城市空间扩展研究[D]. 西安:陕西师范大学,2007. [HAN Chen. The study on the expanding of urban space about Xi'an city based on Geo-info-spectrum[D]. Xi'an:Shaanxi Normal University,2007.]

[5] 周倩仪. 基于 GIS 与 RS 的近 20 年广州市城市建设用地扩展研究[D]. 广州:广州大学,2010. [ZHOU Qianyi. Research on construction land expansion based on GIS and RS in Guangzhou for nearly 20 years[D]. Guangzhou:Guangzhou University,2010.]

[6] 刘诗苑,陈松林. 基于重心测算的厦门市建设用地时空变化驱动力研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版),2009,2(3):108-113. [LIU Shiyuan,CHEN Songlin. Study on driving forces of built-up land in Xiamen based on the measurement of area-weighed center[J]. Journal of Fujian Normal University (Natural Science Edition),2009,2(3):108-113.]

[7] XU C,LIU M,ZHANG C,et al. The spatiotemporal dynamics of rapid urban growth in the Nanjing metropolitan region of China[J]. Landscape Ecology,2007,22(6):925-937.

[8] 马荣华,陈雯,陈小卉,等. 常熟市城镇用地扩展分析[J]. 地理学报,2004,3(5):418-426. [MA Ronghua,CHEN Wen,CHEN Xiaohui,et al. Town and construction land growth of Changshu City[J]. Acta Geographica Sinica,2004,3(5):418-426.]

[9] 赖联泓. 基于遥感与 GIS 的环泉州湾地区城市用地扩展研究[D]. 福州:福建师范大学,2014. [LAI Lianhong. The research of urban land use extension around Quanzhou Bay based on remote sensing and GIS[D]. Fuzhou:Fujian Normal University,2014.]

[10] 程兰,吴志峰,魏建兵,等. 城镇建设用地扩展类型的空间识别及其意义[J]. 生态学杂志,2009,28(12):2593-2599. [CHENG Lan,WU Zhifeng,WEI Jianbing,et al. Spatial identification of built-up land expansion and its significance[J]. Chinese Journal of Ecology,2009,28(12):2593-2599.]

[11] 刘桂林,张落成,张倩. 苏南地区建设用地扩展类型及景观格局分析[J]. 长江流域资源与环境,2014,23(10):1375-1382. [LIU Guilin,ZHANG Luocheng,ZHANG Qian. Urban expansion and landscape pattern analysis in the south of Jiangsu,China[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2014,23(10):1375-1382.]

[12] 李兰,陈晓键. 快速发展期的西北地区中小城市空间扩展分析与评价[J]. 生态经济,2014,6(6):109-113. [LI Lan,CHEN Xiaojian. An urban spatial expansion analysis on the rapid developing small and medium-sized cities in the northwest:Taking Yulin City of Shaanxi Province as an example[J]. Ecological Economy,2014,6(6):109-113.]

[13] LIU Fang. Urban expansion in China and its spatial-temporal differences over the past four decades[J]. Journal of Geographical Sciences,2016,26(10):1477-1496.

[14] 何倡,陈晓键. 不同类型中小城市空间扩展特征研究——基于敦煌、金昌、张掖的分析[J]. 现代城市研究,2017,(1):111-118. [HE Chang,CHEN Xiaojian. The spatial expansion characters of different types:Based on the analysis of Dunhuang,Jinchang and Zhangye[J]. Urban Development Strategy,2017,(1):111-118.]

[15] 赵可,张安录,徐卫涛. 中国城市建设用地扩张驱动力的时空差异分析[J]. 资源科学,2011,33(5):935-941. [ZHAO Ke,ZHANG Anlu,XU Weitao. Driving forces of urban construction land expansion:An empirical analysis based on provincial panel data[J]. Urban Development Strategy,2011,33(5):935-941.]

[16] 胡银根,蔡国立,廖成泉,等. 基于供需视角的城乡建设用地扩张与配置的驱动力[J]. 经济地理,2016,36(6):161-167. [HU Yingen,CAI Guoli,LIAO Chengquan,et al. The driving forces of sprawl and allocation on urban and rural construction land[J]. Economic Geography,2016,36(6):161-167.]

[17] 张乐勤,陈素平,王文琴. 快速城镇化背景下建设用地扩展驱动力研究述评与展望[J]. 干旱区地理,2013,36(1):164-175. [ZHANG Leqin,CHEN Suping,WANG Wenqin. Review and prospect on driving force research of construction land expansion in the context of rapid urbanization[J]. Arid Land Geography,2013,36(1):164-175.]

[18] 王丹,吴世新,张寿雨. 新疆 20 世纪 80 年代末以来耕地与建

chinaXiv:201903.00153v1

ChinaXiv合作期刊

设用地扩张分析[J]. 干旱区地理,2017,40(1):188－196. [WANG Dan,WU Shixin,ZHANG Shouyu. Expansion of both cultivated and construction land in Xinjiang since the late 1980s[J]. Arid Land Geography,2017,40(1):188－196.]

[19] 方创琳,李广东,张蔷. 中国城市建设用地的动态变化态势与调控[J]. 自然资源学报,2017,32(3):363－376. [FANG Chuanglin,LI Guangdong,ZHANG Qiang. The variation characteristics and control measures of the urban construction land in China [J]. Journal of Natural Resources,2017,32(3):363－376.]

[20] 王睿,洪再生. 天津市半城市化地区建设用地时空分异特征及形成机制[J]. 城市发展研究,2017,24(9):15－21. [WANG Rui,HONG Zaisheng. Analysis of temporal and spatial differentiation characteristics and formation mechanism of construction land in Tianjin City[J]. Urban Development Studies,2017,24(9):15－21.]

[21] 焦利民,董婷,谷岩岩. 2000—2012 年中国地级以上城市空间弹性分析[J]. 资源科学,2016,38(7):1254－1265. [JIAO Limin,DONG Ting,GU Yanyan. The spatial resilience of prefecture-level cities in China from 2000 to 2012[J]. Resources Science,2016,38(7):1254－1265]

[22] 张东海,朱文泉,郑周涛,等. 近 9 a 来乌鲁木齐河流域中上游土地利用/覆盖及其质量变化分析[J]. 干旱区地理,2016,39(6):1334－1341. [ZHANG Donghai,ZHU Wenquan,ZHENG Zhoutao,et al. Change in spatial pattern and quality for land use/cover in the middle and upper reaches of Urumqi River in recent 9 years[J]. Arid Land Geography,2016,39(6):1334－1341.]

Characteristics, motivation and classification guidance of urban construction land growth of the small and medium-sized cities in Northwest China

FENG Bin[1,2], CHEN Xiao-jian[1]

(1 *College of Architecture, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an* 710055, *Shaanxi, China*;
2 *College of Geography and Environmental Science, Northwest Normal University, Lanzhou* 730070, *Gansu, China*)

Abstract: The research on the characteristics and dynamic mechanism of the construction land use growth in the small and medium-sized cities is the breakthrough point of city's management and control of high quality in the new era from the geographical zone perspective in Northwest China. It is also the key to promote a new pattern of coordinated development in the corresponding regions. Based on the interpretation of the remotely sensed images and large scale supplementary data of the small and medium-sized cities in Northwest China over the past 15 years, the time discreteness, the spatial difference and the aggregation extent of the growth were analyzed using the method of annual growth rate, centroid migration rate, topological relation and fractal dimension to measure the rate, direction, pattern and boundary shape of the urban construction land use growth. Then, the study investigated the growth motivations and summarized as follows: the implantation of key industry or main function promotes the urban extrorse growth with medium or high-speed epitaxial growth; the disturbance of land ownership in urban fringes leads to a directionless irregular growth with low speed and yet this irregularity was gradually forced to become regularized by the slow and well-organized construction in the fringes; the fill-up type of development of the land use between urban districts impels this padding alike type of growth with low-speed and weak-direction. Based on the findings, this paper puts forward the classification and guidance strategies for the cities with different growth driving forces in their future urban land use planning and control decisions.

Key words: Small and medium-sized cities in Northwest China; urban growth; spatial-temporal characteristics; motivation analysis

chinaXiv:201903.00153v1